

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-165207  
 (43)Date of publication of application : 29.06.1989

(51)Int.CI. H01Q 21/06  
 H01P 1/02

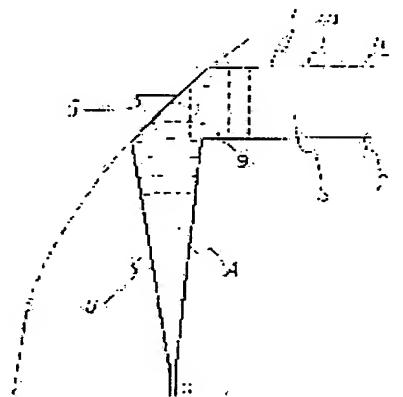
(21)Application number : 62-323245 (71)Applicant : ARIMURA GIKEN KK  
 (22)Date of filing : 21.12.1987 (72)Inventor : ARIMURA KUNITAKA  
 TSUKADA AKIRA  
 KASUGA HIROSHI  
 TAKENAGA FUMIHISA

## (54) SQUARE WAVEGUIDE LINE UTILIZING PARABOLOID OF REVOLUTION MIRROR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To flatten the equiphase plane of an electric field in the space of a square waveguide and to effectively radiate a feed power by performing feed to the space of the square waveguide consisting of a horn type waveguide via a paraboloid of revolution mirror.

CONSTITUTION: The parabolic mirror 5 having a reflecting plane formed by a part of a paraboloid of revolution surface so that a wave propagating through the space A of the horn type waveguide in the inside of the horn type waveguide 4 having a curved wall can be bypassed to the space S of the square waveguide is provided at a feed path from the horn type waveguide 4 to the space S of the square waveguide. In other words, the equiphase plane of the electric field in the wave approaching the paraboloid of revolution mirror 5 after propagating through the space A of the horn type waveguide is distributed in spherical plane shape almost centering a virtual feed point 0, and a phase difference is generated in the electric field, however, since the cross-sectional shape of the paraboloid of revolution mirror 5 is formed by a part of a parabola, a spherical wave radiated from the virtual feed point 0 of the horn type waveguide 4 is converted to a flat wave by the paraboloid of revolution mirror 5, then, it is propagated to the space S of the square waveguide. Therefore, it is possible to utilize the feed power effectively.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報 (A) 平1-165207

⑥Int.Cl.  
H 01 Q 21/06  
H 01 P 1/02

識別記号 庁内整理番号  
7402-5J  
B-7741-5J

③公開 平成1年(1989)6月29日  
審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④発明の名称 回転放物面鏡を利用した方形導波管線路

⑤特願 昭62-323245  
⑥出願 昭62(1987)12月21日

⑦発明者 有村 國孝 神奈川県茅ヶ崎市松浪2丁目2-16 アリムラ技研株式会社内  
⑧発明者 塚田 章 神奈川県茅ヶ崎市松浪2丁目2-16 アリムラ技研株式会社内  
⑨発明者 春日 博志 神奈川県茅ヶ崎市松浪2丁目2-16 アリムラ技研株式会社内  
⑩発明者 武永 文央 神奈川県茅ヶ崎市松浪2丁目2-16 アリムラ技研株式会社内  
⑪出願人 アリムラ技研株式会社 神奈川県茅ヶ崎市松浪2丁目2-16  
⑫代理人 弁理士 飯沼 義彦

明細書

1 発明の名称

回転放物面鏡を利用した方形導波管線路

2 特許請求の範囲

(1) 金属板で囲まれた方形導波管空間と、同方形導波管空間に形成された給電用開口と、同給電用開口に接続された給電のための弯曲壁をもつホーン型導波管とをそなえ、上記方形導波管空間の電界の等位相面を平面にすべく、上記ホーン型導波管から上記方形導波管空間内へ至る給電経路に、給電電力を反射させる回転放物面鏡が、上記ホーン型導波管の弯曲壁に接続するよう介設されたことを特徴とする、回転放物面鏡を利用した方形導波管線路。

(2) 上記金属板に電力放射用スロットが形成された、特許請求の範囲第1項に記載の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、通信用アンテナ・放送用アンテナ等

として用いた場合に舒适の、回転放物面鏡を利用した方形導波管線路に関する。

(従来の技術)

第9図は従来の同軸型円形導波線路の中央縦断斜視図、第10図は同軸型円形導波線路の円柱座標系における電波伝播の説明図である。

従来の導波線路には、第9図に示すような同軸型などの円形導波線路があり、同円形導波線路の導波空間内における給電電力は、第10図に示すような円柱座標で表される変形TEM同軸モードである。したがって、給電電力は中央給電用開口を中心とする同心円状に広がるために、同心円状あるいは渦巻状に電力放射用スロットが形成されている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、上述のような従来の円形導波線路は、円偏波用アンテナとしては好適ではあるが直線偏波を放射する場合は円偏波を放射する場合に比べサイドローブが大きくなったり、利得が減少してしまってといった問題点がある。

本発明は、このような問題点の解決をはかりうとするもので、円偏波だけでなく直線偏波も高効率で放射できるようにし、かつ、上記方形導波管空間内の電界の位相差を補償した回転放物面鏡を利用した方形導波管線路を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

このため、本発明の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路は、金属板で囲まれた方形導波管空間と、同方形導波管空間に形成された給電用開口と、同給電用開口に接続された給電のための弯曲壁をもつホーン型導波管とをそなえ、上記方形導波管空間の電界の等位相面を平面にすべく、上記ホーン型導波管から上記方形導波管空間内へ至る給電経路に、給電電力を反射させる回転放物面鏡が、上記ホーン型導波管の弯曲壁に接続するよう介設されたことを特徴としている。

〔作用〕

上述の本発明の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路では、ホーン型導波管から給電用開口を

1 a が直線上に形成されて、これにより金属板 1 は電力放射面をもつことになる。

そして金属板 1, 2 は給電用開口 9 を除いて金属製側壁 3 で連結され、これらの金属板 1, 2 および金属製側壁 3 でその内部に方形導波管空間 S が形成される。

また、弯曲壁をもつホーン型導波管 4 内部のホーン型導波管空間 A を伝播した電波が方形導波管空間 S へ迂回するよう回転放物面の一部で形成された反射面をもつ回転放物面鏡 5 が、ホーン型導波管 4 から方形導波管空間 S へ至る給電経路に設けられている。

上述の構成により、本発明の第 1 実施例では、ホーン型導波管空間 A を伝播して回転放物面鏡 5 に近づく電波における電界の等位相面は、ほぼ仮想給電点 O を中心とする球面状に分布し、電界に位相差が生じるが、回転放物面鏡 5 はその断面形状が放物線の一部で形成されているので、第 2 図に示すようにホーン型導波管 4 の仮想給電点 O から放射された球面波は回転放物面鏡 5 によって平

介し方形導波管空間へ電力が供給されると、回転放物面鏡により位相差が補償され、電力放射用スロットを通じて、平面状の等位相面をもつほぼ同位相の電力が放射される。

〔実施例〕

以下、図面により本発明の実施例について説明すると、第 1 ~ 3 図は本発明の第 1 実施例としての回転放物面鏡を利用した方形導波管線路を示すもので、第 1 図 (a) はその斜視図、第 1 図 (b) はその中央縦断斜視図、第 2, 3 図はその中央縦断面図であり、第 4 図は本発明の第 2 実施例としての回転放物面鏡を利用した方形導波管線路を示す中央縦断斜視図であり、第 5 ~ 8 図は上述の各実施例におけるスロットの形成方法を示す平面図であり、各図中、同じ符号はほぼ同様の部分を示している。

まず、本発明の第 1 実施例について説明すると、第 1 図に示すことなく、相互に離隔して対向するように一対の金属板 1, 2 が配設されており、一方の金属板 1 には複数の電力放射用スロット (溝穴)

面波に変換され、方形導波管空間 S へ伝播する。

それゆえ、上記電力放射用スロット 1 a はほぼ平面波に位相が合うよう直線上に配設することができ給電電力を有効に利用できる。

なお、回転放物面鏡 5 は球面波を平面波にするホーンレフレクタアンテナに使われるような回転放物面の一部を用いている。ホーンレフレクタアンテナでは開口面積の割にはその体積が大きくなるという欠点があるが、本発明の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路では、ホーン型導波管 4 から方形導波管空間 S に給電電力を伝播させて、方形導波管空間 S を形成する金属板 1 より給電電力が放射されるので、開口面積を広くすることが可能である。

また、スロット 1 a の長さはほぼ半波長、幅は波長に比べ小さいものとする。さらに、アンテナのサイドローブを小さくするためにはスロット 1 a の間隔 h を自由空間波長  $\lambda$  の 1 波長分より短い、例えば 0.9 ~ 0.5 波長位の長さに設定するのが好ましいが、そのままでは同位相の電波を放

射することができない。そこで金属板2に第3図に示すような連波手段としてのコルゲート6を設け、方形導波管空間S内部の電波を連らせることにより、上記のような短い間隔で設けられたスロット1aからでも同位相の電波を放射できるようになる。なお、スロット1aの間隔hをこのように短くしても、スロット1aの長さは自由空間でのほぼ半波長のままなので、回転放物面鏡を利用した方形導波管線路の開口面積に対するスロット1aの実効面積の割合を高くすることができ、開口能率の向上を計ることができる。例えば、本発明の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路を管軸方向80cm、断面長辺60cm、使用周波数12GHzそしてスロット間隔hを0.8λとすると電力放射面には約1600個の等位相面に平行なスロットを設けることができる。

なお、連波手段としては第3図に示したコルゲート6の他に、誘電体などを用いてもよい。

さらに、第1図の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路の終端部には終端抵抗体7が配設され

逸脱しても、この方形導波管線路全体としての指向性は安定したものとなる。

その他の作用効果は、上述の第1実施例の場合と同様である。

なお、上述の各実施例において、スロット1aの形成の実施例を第5～8図に示す。第6～8図のような形成方法は、スロット1aが電界の等位相面に平行ではなくTの字を45°傾けたようなもの、あるいはくの字型に設定したものである。このような種々のスロット1aの形成方法によつて、アンテナとしての本発明の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路のスロット密度をさらに増やすことができ開口能率が向上し、かつ偏波特性をも変えることが可能である。例えば、第5、7、8図のようにスロット1aを形成すると直線偏波、第6図のようにスロット1aを形成すると円偏波を放射することができる。なお、第7図では図中に囲んだ4つのスロット1a一組で直線偏波を発生し、これを縦横に配置したものである。

(発明の効果)

ており、この終端抵抗体7によって導波管終端部へ至った余射電力が消費される。

次に、本発明の第2実施例について説明すると、第4図に示すように、給電用開口9が金属板2の軸対称部に設けられ、また2つの回転放物面鏡で形成された金属製の整合体8が金属板1の軸対称部で給電用開口9に対向するように設けられているので、ホーン型導波管空間Aを伝播した電波は整合体8により方形導波管空間S1、S2に軸対称な平面波として分割される。

したがって、電力放射用スロット1aは直線上に配設することができる。

また、放射電力の周波数が設計周波数よりも高くなるか、または低くなるのに応じて、方形導波管空間S1、S2から放射される電波の指向性はホーン型導波管4に対してそれぞれ外側へ傾くか、または内側へ傾くようになるが、この第2実施例ではホーン型導波管4に対して方形導波管空間が軸対称に構成されているため、合成指向性は常に傾かないよう保たれ、周波数が設計周波数から

以上詳述したように、本発明の回転放物面鏡を利用した方形導波管線路によれば、ホーン型導波管による方形導波管空間内への給電が、回転放物面鏡を介して行なわれるので、上記方形導波管空間の電界の等位相面を平面にすることでき、給電電力を有効に放射することができる。

#### 4 図面の簡単な説明

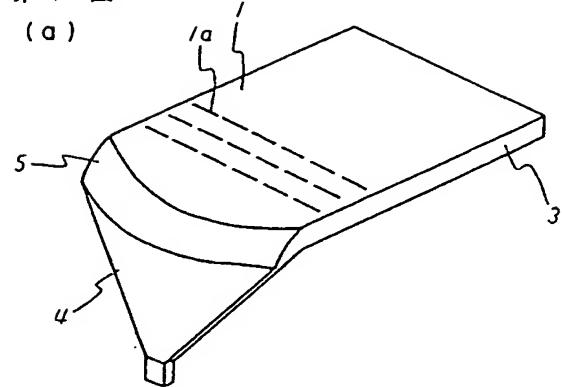
第1～3図は本発明の第1実施例としての回転放物面鏡を利用した方形導波管線路を示すもので、第1図(a)はその斜視図、第1図(b)はその中央縦断斜視図、第2、3図はその中央縦断面図であり、第4図は本発明の第2実施例としての回転放物面鏡を利用した方形導波管線路を示す中央縦断斜視図であり、第5～8図は上述の各実施例におけるスロットの形成方法を示す平面図であり、第9、10図は従来の同軸型円形導波管線路を示すもので、第9図はその中央縦断斜視図、第10図はその円柱座標系における電波伝播の説明図である。

1. 2. . . 金属板、1a. . . スロット、3. . .

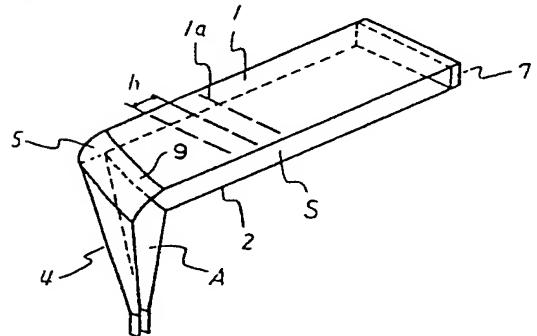
側壁、4…ホーン型導波管、5…回転放物面鏡、6…コルゲート、7…終端抵抗体、8…整合体、9…給電用開口、A…ホーン型導波管空間、S、S1、S2…方形導波管空間、O…仮想給電点、h…スロットの間隔、λ…自由空間波長。

代理人 弁理士 阪 沼 雄 彦

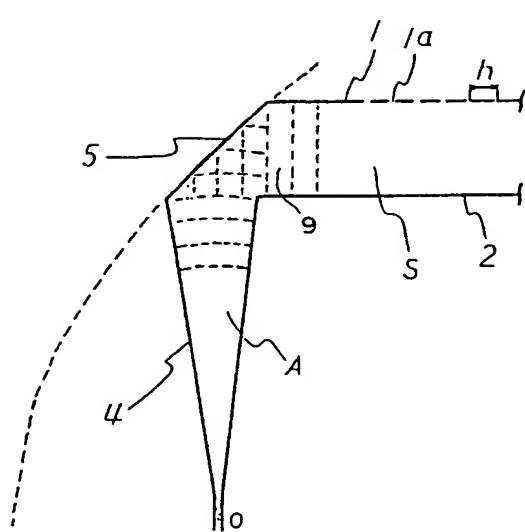
第1図



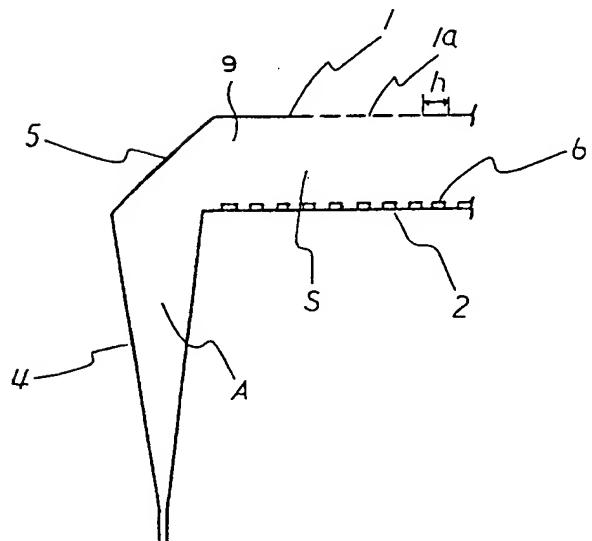
(b)



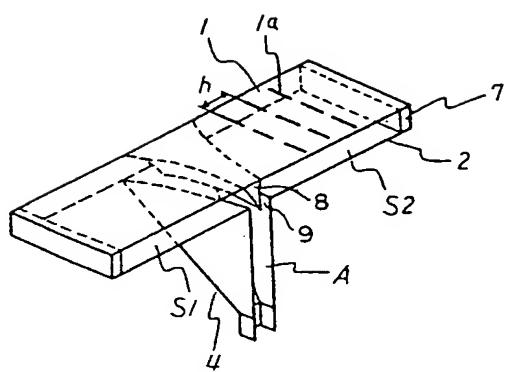
第2図



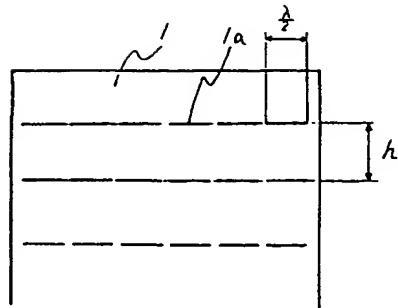
第3図



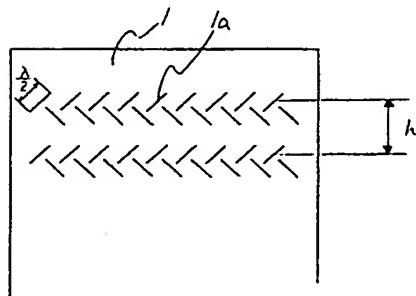
第 4 回



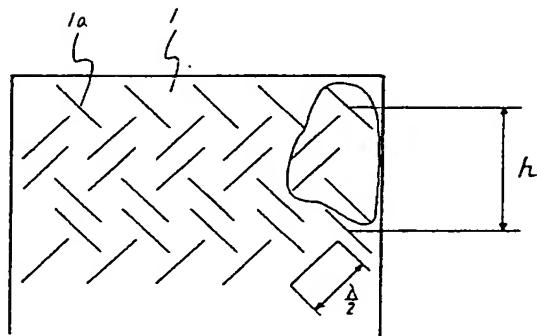
第5回



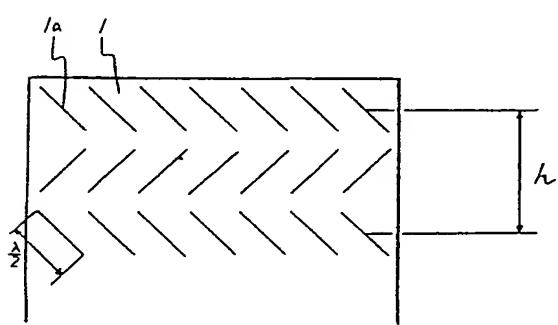
## 第6図



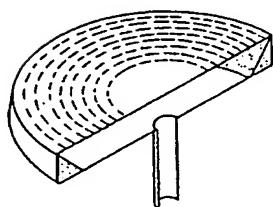
### 第7回



第8回



第 9 図



第 10 页

